

赛题：

第十六届山东省职业院校技能大赛

“3D 打印技术综合应用”赛项

任

务

书

2023 年 12 月

注 意 事 项

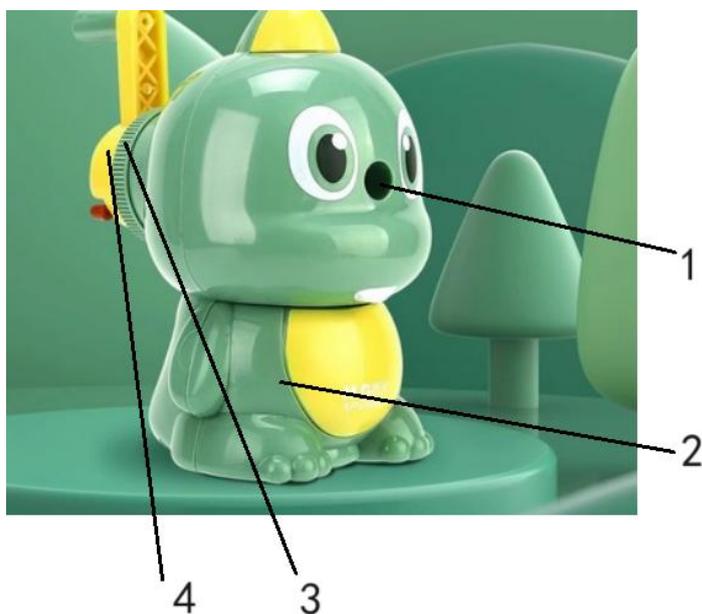
- 1.参赛选手在比赛过程中应该遵守相关的规章制度和安全守则，如有违反，则按照相关规定在考试的总成绩中扣除相应分值；
- 2.参赛选手的比赛任务书不得写有姓名、工位号等与身份有关的信息，否则视为作弊，成绩无效。
- 3.比赛任务书当场启封、当场有效。比赛任务书按一队一份分发，竞赛结束后当场收回，不允许参赛选手带离赛场，也不允许参赛选手摘录有关内容，否则按违纪处理。
- 4.选手应在规定的比赛时间内完成全部任务。比赛结束时，各选手必须停止操作计算机。
- 5.选手请在比赛过程中每 15 分钟保存一次文件，由于参赛选手操作不当而造成计算机“死机”、“重新启动”、“关闭”等一切问题，责任自负。
- 6.在提交的电子文档上不得出现与选手有关的任何信息或特别标记，否则将视为作弊。
- 7.若出现恶意破坏赛场比赛用具或影响他人比赛的情况，取消竞赛资格。
- 8.请参赛选手仔细阅读任务书内容和要求，竞赛过程中如有异议，可向现场裁判反映，不得扰乱赛场秩序。
- 9.遵守赛场纪律，尊重考评人员，服从安排。
- 10.所有电子文件保存在一个文件夹中，命名为“**3D 打印技术综合应用**”，文件夹复制到赛场提供的 U 盘移动存储器中，装入信封封好，选手和裁判共同签字确认。**所有电子文件和文件夹命名均不得出现个人姓名、学校名称和工位号等一切具有标记性的文字。**

一、竞赛时间：5.5 个小时

二、竞赛内容：

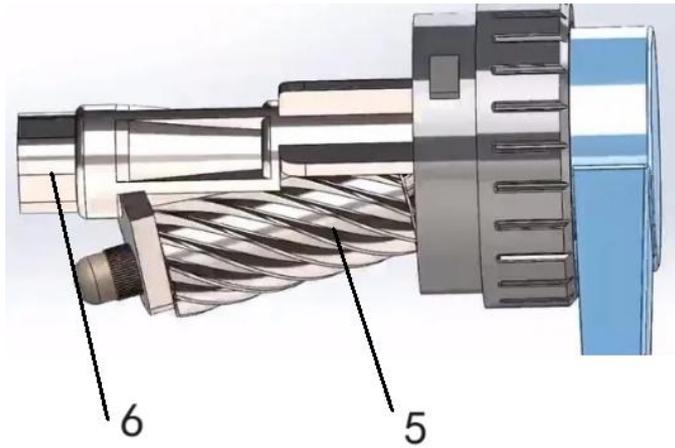
任务一、产品三维数据采集建模（10 分）

转笔刀是用于削木制铅笔的学习用品。图 1 所示为一款常用的手摇转笔刀设计，上部为手摇轮及内部机构，下部有木屑收集盒，主要结构组成包括：机身，铅笔夹持孔，积屑盒，内齿轮及手柄等组成，如图 1 所示。内部的切削结构主要包括铣刀和刀架，如图 2 所示，铣刀与内齿轮配合，刀架通过螺纹与手柄连接。使用时铅笔伸进铅笔夹持孔，转动手柄即可切削铅笔，产生的笔屑存储在积屑盒内，削完铅笔可抽出积屑盒倒掉笔屑后装回原位。



1-铅笔夹持孔，2-积屑盒，3-内齿轮，4-手柄

图 1 手摇转笔刀



5-铣刀，6-刀架

图2 手摇转笔刀的内部切削结构

赛场提供一款手摇转笔刀，因使用中操作不当或其他原因造成转笔刀的内齿轮、手柄及积屑盒损坏或缺失，详见赛场提供的模型。

参赛选手自行调整给定三维扫描设备和相应辅助用品，对赛场提供的转笔刀机身进行三维数据采集。高精度完成转笔刀机身的三维数据采集，并且对获得的数据进行相应处理。（注意：只需要完成转笔刀机身的扫描，其他零件可以扫描，但不进行评分。）

提交：扫描后的“ASC”格式源文件及经过取舍后点云的“STL”格式文件，文件命名为“SM-zhuanbidao”。提交位置：给定U盘中存一份，电脑D盘根目录下备份一份，其它地方不准存放。

分值指标分配如下：

| 指标 | 主体数据完整性与处理效果 | 局部特征和细节特征的数据完整性与处理效果 |
|----|--------------|----------------------|
| 分值 | 6 | 4 |

任务二、三维建模（25分）

根据三维扫描所采集处理的数据，选择合适软件：

1. 对转笔刀机身进行三维数据逆向建模。
2. 完成转笔刀机身的抽壳，抽壳厚度 2mm。

提交：逆向建模源文件和“STP”格式文件存入给定U盘中，电脑D盘根目录下备份一份，文件命名为“NX-zhuanbidao”，其它地方不准存放。

分值指标分配如下：

| 指标 | 产品整体建模完成度 | 特征拆分合理性、曲面光顺度、曲面及特征建模精确度 | 抽壳厚度满足要求 |
|----|-----------|--------------------------|----------|
| 分值 | 10 | 12 | 3 |

任务三、产品创新设计（25分）

为了恢复手摇转笔刀的功能，需要重新设计内齿轮、手柄及积屑盒。

利用给定工具和零件，使用预留软件进行转笔刀的创新设计。

具体要求如下：

1. 设计与铣刀配合的内齿轮。
2. 设计与刀架螺纹连接的手柄。
3. 设计一款抽拉式的积屑盒。

注意：

（1）设计的内齿轮尺寸合理，与铣刀与机身配合可靠，满足强度要求。

（2）设计的手柄结构、尺寸合理，与刀架之间螺纹连接，与设计内齿轮配合可靠。

（3）设计的积屑盒为抽拉式结构，要求排屑时积屑自然掉落，即不需倾斜或翻转机身倒出，且整个积屑盒不脱离机身，积屑盒与机身之间配合可靠，排屑过程顺畅。

（4）以上所有零件均应外形美观，符合人机工学。

4. 与任务二完成的“NX-zhuanbidao”文件完成虚拟装配设计。
5. 结构尺寸合理，符合3D打印制作工艺。

提交：三维创新设计源文件和“STP”格式文件，以及内齿轮、手柄和积屑盒源文件和 STP 格式文件，文件分别命名为“SJ1-neichilun”“SJ2-shoubing”“SJ3-jixiehei”“SJ4-zhuangpei”。

提交：给定 U 盘中一份，电脑 D 盘根目录下备份一份，其它地方不准存放。

分值指标分配如下：

| | | | |
|----|---------------|--------------|---------------|
| 指标 | 内齿轮外形、结构及装配设计 | 手柄外形、结构及装配设计 | 积屑盒外形、结构及装配设计 |
| 分值 | 5 | 5 | 15 |

任务四、书写创新设计说明（5 分）

结合以上要求以及三维创新设计书写设计方案，采用 word 文档或 ppt 的形式，图文并茂阐述说明创新设计思想、如何使用、优缺点等，文件命名为“方案”。

提交：给定 U 盘中一份，电脑 D 盘根目录下备份一份，其它地方不准存放分值指标分配如下：

| | |
|----|--------|
| 指标 | 创新设计说明 |
| 分值 | 5 |

任务五、产品 3D 打印与后处理（10 分）

根据创新完成的内齿轮、手柄和积屑盒三个零件的数字模型，结合赛场提供的 3D 打印成型设备、配套的设备操作软件、加工耗材等条件，自行调整设备进行上述三个零件的 3D 打印成型加工。

向 3D 打印成型设备输入数据模型，选设加工参数，按照要求进行 3D 打印成型加工，并与现场提供的转笔刀及配件进行装配和功能验证。对 3D 打印完成的制件进行基本的后处理：剥离支撑材料、拼

接等产品装配，零件之间不准粘结。

分值指标分配如下：

| | | |
|----|-----------|-----------|
| 指标 | 完整性及表面粗糙度 | 装配验证、功能实现 |
| 分值 | 6 | 4 |

任务六、DIY 打印机的组装调试（20 分）

比赛选手根据现场提供的打印机散件，选手自行进行组装、布线、调试（回零、预热、进料、调平），自行调试完成后举手示意裁判进行现场演示打分。

分值指标分配如下：

| | | | | |
|----|------|----|------|------|
| 指标 | 装配完成 | 调试 | 布线整齐 | 拆除归位 |
| 分值 | 10 | 6 | 2 | 2 |

任务七、职业素养（5 分）

主要考核竞赛队在本阶段竞赛过程中的以下方面：

- （1）设备操作的规范性；
- （2）工具、量具的使用；
- （3）现场的安全、文明生产；
- （4）完成任务的计划性、条理性，及遇到问题时的应对状况等。

分值指标分配如下：

| | | | | |
|----|---------|-----------|---------|----|
| 指标 | 设备操作规范性 | 工具、量具正确使用 | 安全、文明生产 | 其他 |
| 分值 | 2 | 2 | 1 | 1 |

若出现明显违反职业道德、竞赛纪律、安全操作规程的行为，或

损害设备、工具、量具的行为，且后果较严重，职业素养模块为零分。
处理决定由二位现场裁判共同提出，裁判长复核并同意。

附：竞赛结束时提交的成果与资料

1. 电子文档

电子文档存放要求一览表

| 文件保存到 | 文件及文件名 | 文件格式 |
|--------------------------|--------------|---------------|
| U 盘 (存放路径按 指定要求存放) | 扫描(数据采集点云文件) | ASC格式文件 |
| | 处理(处理后的点云文件) | STL格式文件 |
| | 逆向(逆向设计图档) | 源文件和 STP格式文件 |
| | 创新 (正向设计图档) | 源文件和 STP 格式文件 |
| | 创新 (产品创新说明) | Word、PPT 等格式 |

2. 加工实物

将打印件与转笔刀及配件完成装配后同 U 盘一同装入收纳盒内上交。